

INVALLNINGAR TORNBYS MOT ROXEN/STÅNGÅN

- En lägessammanfattning

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
2	Generella förutsättningar.....	3
3	Vallnivåer och översvämningsrisker.....	5
1.1	Höjdsystemet.....	5
1.2	Risk för översvämning	8
4	Utgångspunkter fortsatt arbete	12

1 BAKGRUND

Området norr om Linköpings stad mellan E4:an och Roxen är torrlagt genom invallningar mot Stångån/Roxen. Denna sammanfattning berör området väster om Stångån, men även östra sidan om Stångån omfattas av invallningar.

Vattensituationen inom det invallade området mellan Tornby och Roxen regleras idag genom två markavvattnings-samfälligheter/invallningsföretag, här kallade östra och västra invallningsföretaget. Till företagen hör utöver vallarna även diken och pumpstationer. Dessa invallningsföretag behöver uppdateras eftersom det skett stora förändringar sedan invallningarna anlades på 30- och 40-talen både vad gäller tekniska och juridiska aspekter. Ändringarna rör byggandet av E4:an, utvidgningar av staden samt också ändringar gällande invallningarnas vattenanläggningar. Invallningsföretagen var ursprungligen åtskilda av en vall, men vallen har nu tappat sin funktion så att företagen numera är hydrologiskt sammankopplade. Detta innebär bland annat att ett vallbrott skulle orsaka översvämning inom båda invallningsföretagen vilket gör ansvarsfrågan komplex om inte tillstånden uppdateras. Vallarna ut mot Stångån/Roxen har därtill sjunkit samt eroderat och stämmer därför inte längre med ursprungligt tillstånd. Vidare har kommunen anlagt en småbåtshamn inom det östra båtadsområdet och i samband med detta flyttat delar av vallen samt byggt en väg på vallen längs Stångån fram till fågeltornet vid Roxens mynning (tornet ligger utanför vallen).

Nedan ges en sammanställning av det tekniska läget gällande invallningarna. Utöver de tekniska frågorna pågår en process med fokus på vattenrättsliga och ansvarsmässiga delar, och målsättningen är en framtida omprövning av invallningsföretagen som omfattar såväl juridiska som tekniska uppdateringar.

2 GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR

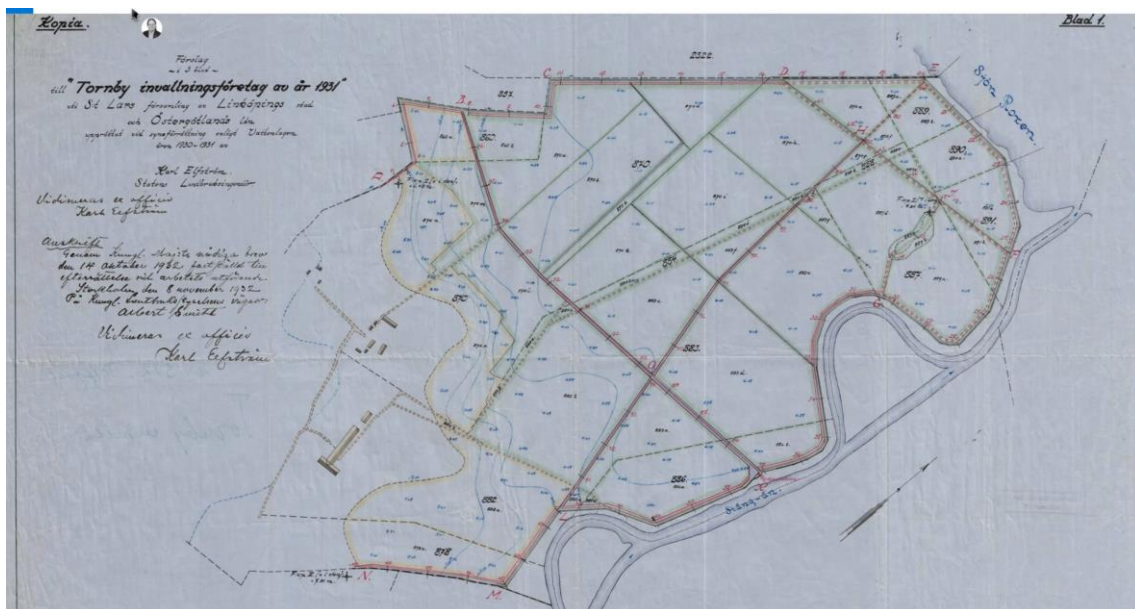
De två invallningsföretagen, östra (*Tornby invallningsföretag av år 1931*) och västra (*Säby-Ullevid invallningsföretag av år 1941*), visas i Figur 1 och Figur 2. Ytterligare en akt finns, men denna omfattar i stort samma område som det östra företaget. Huvudsyftet med invallningsföretagen är att möjliggöra odling av markerna invid Roxen också detta har lösts genom att vallar anlagts mot Roxen samt mot Stångån samt att pumpstationer installerats som lyfter vattnet ut mot Stångån och Roxen.

Sedan anläggande har en vall mellan samfälligheterna tillåtits förfalla vilket innebär att samfälligheterna idag är hydrologiska sammanlänkade. Detta medför att ett vallbrott i ena invallningen kommer leda till en översvämning även på den andra. Detta kan få stor betydelse utifrån ansvar och skadekostnader.

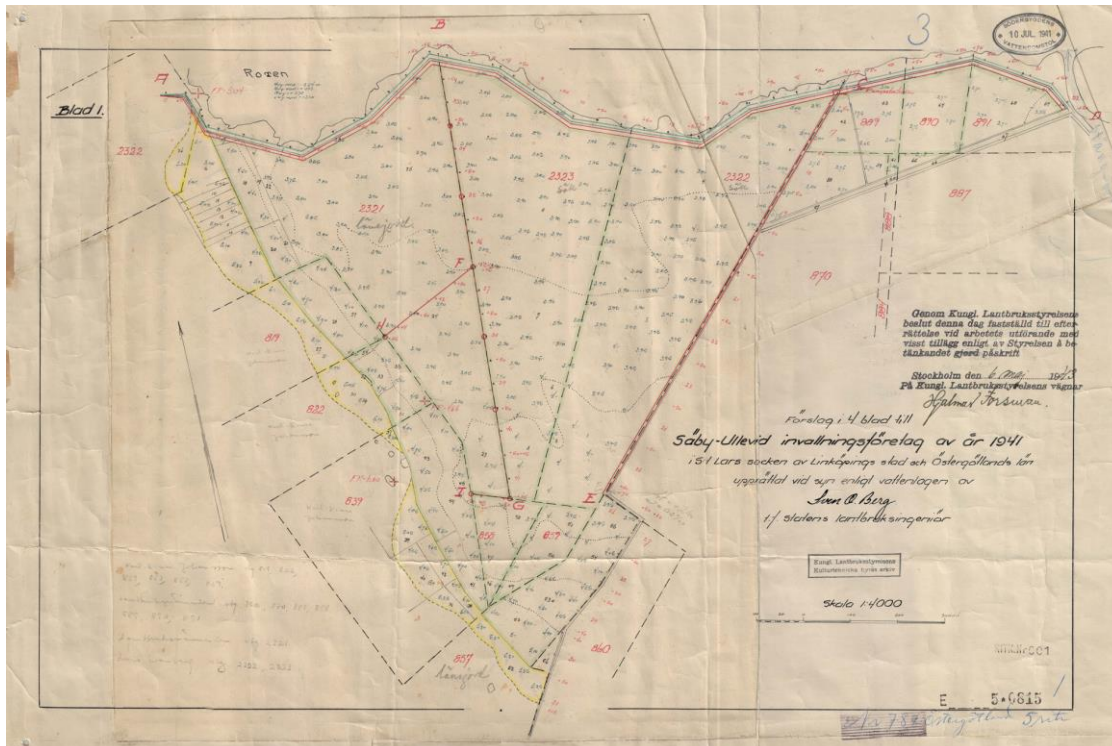
Linköpings kommunen är delaktig genom anläggningar och ägande av båtadsmark (mark som har nytta av markavvattningen). En del av kommunens mark arrenderas ut och är numera uppställningsplats för småbåtar (östra invallningen). Det innebär att andra värden än endast jordbruksmark numera står på spel. Vad som då händer vid till exempel ett vallbrott i västra invallningen och vem som ska ersätta vem och med hur mycket är något som bör hanteras innan sådana situationer uppstår.

Flera förändringar har skett under årens lopp, vilket bland annat beror på Linköpings kommuns exploateringar. Exempel på förändringar är att delar av båtnaden har försvunnit liksom kulvertar, diken och vallar. På delar av vallen finns idag både väg och GC-väg och det finns byggnader inom de invallade områdena. Vidare har Trafikverkets väg E4 också nytta av anläggningen.

Invallningsföretagen har flera anläggningar – diken, kulvertar, vallar och pumpar och kostnader för underhåll av dessa anläggningar behöver utdebiteras vid åtgärder. Kostnaderna drivs av tillrinnande vatten och torrlägningsbehov, men kostnaden för de olika anläggningsdelarna drivs delvis av olika flödesituationer. Pumpkostnaden till exempel beror inte bara på dimensionerande högfloden utan även av totala årsvolymen. Det innebär bland annat att pumpkostnader uppstår oavsett vilka fördröjningar som görs uppströms.



Figur 1. Plankarta till Tornby invallningsföretag 1931 (östra invallningen)



Figur 2. Plankarta till Säby Ullevid invallningsföretag 1941 (västra invallningen).

3 VALLNIVÅER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

3.1 HÖJDSYSTEMET

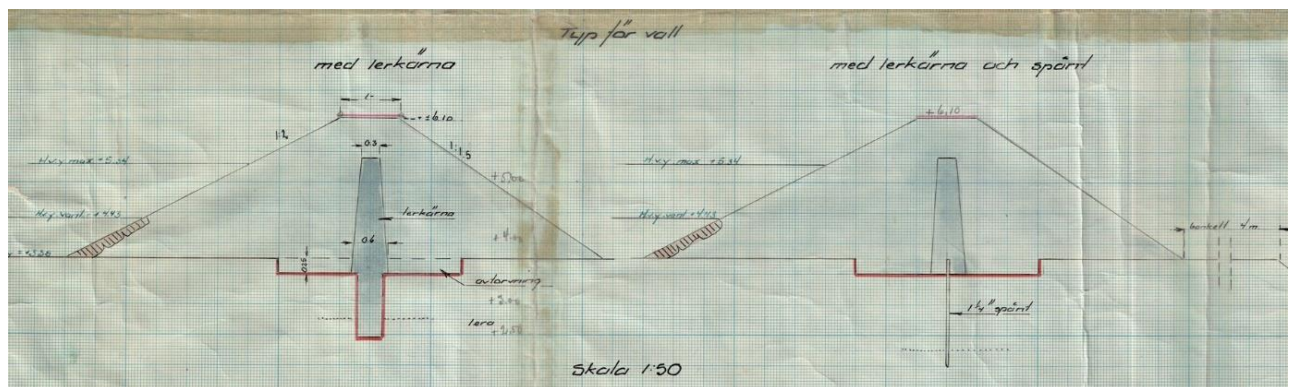
Invallningarnas akter anger vallarnas nivåer i ett lokalt höjdsystem. Både östra och västra invallningen bedöms ha samma höjdsystem och båda kopplas till Roxens vattennivåer samt Norsholm slusströskel, se Figur 3, Figur 4, Figur 5 och Figur 6.

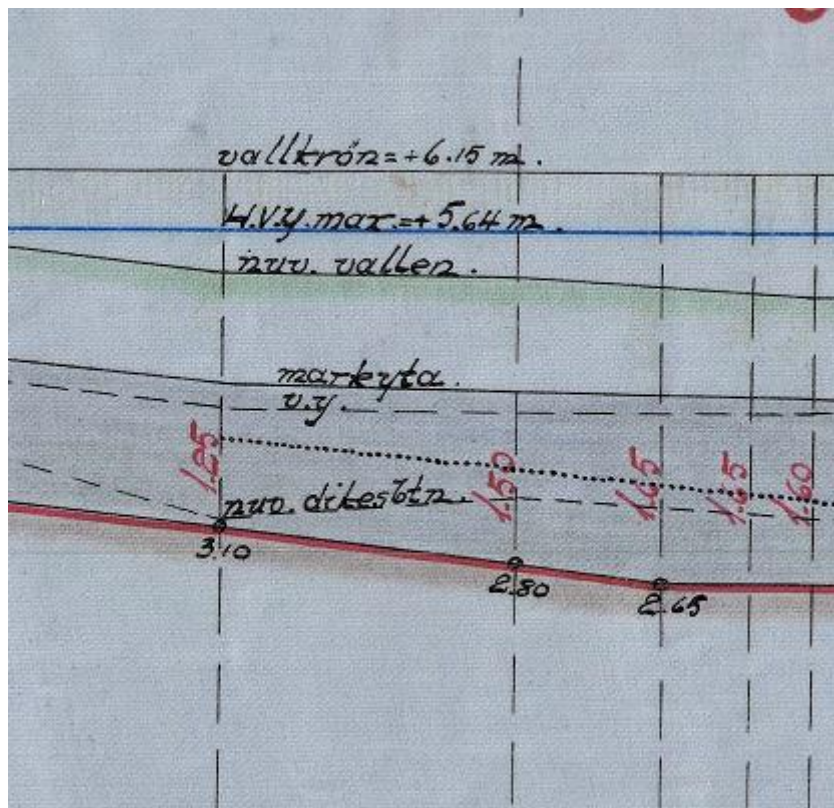
Norsholms slusströskel är inmätt i RH2000. Göta kanalbolaget anger att slusströskeln är oförändrad sedan utförandet under 1800-talet. Se Tabell 1 för värden erhållna från Götakanalbolaget för Norsholms uppströms och nedströms slusströskel. Göta kanalbolaget använder främst uppströms slusströskeln för korrelation till bland annat domen och det bedöms rimligast att denna är den man använt även för invallningarna. Detta ger dock värden ca 7 cm lägre än om nedströms tröskeln istället använts. Utifrån denna osäkerhet samt att landhöjningen gör att höjdskillnaden mellan Norsholm och läget för invallningsföretagen kan skilja sig åt bedöms försiktighet att idkas vad gäller angivelser på centimeternivå för vallen och värdena har därför avrundats till decimeternoggrannhet. Med denna beräkning fås att i RH2000, lägsta värdet på vallens tillståndsgivna vallkrön är +35,7 och högsta +36,0 m.

Karakteristiska vattenstånd i Roxen äro enligt samma källa:

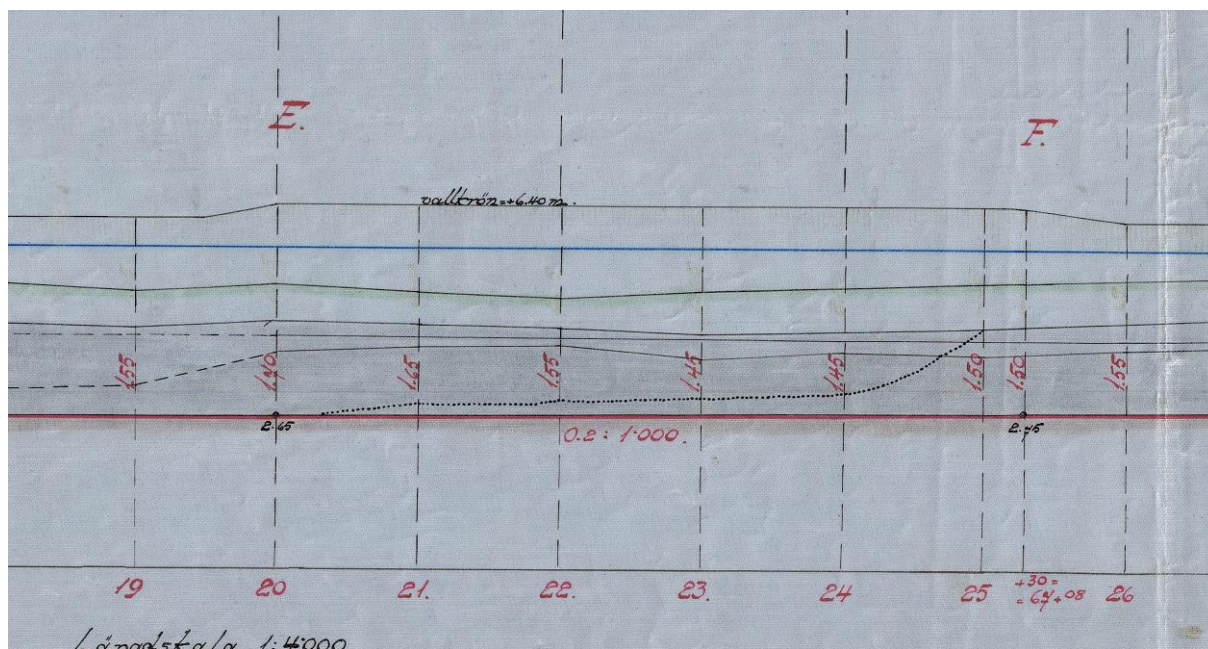
	Enligt för denna förrättning gäl- lande 0-plan m.	Över Norsholms sluss- tröskel. m.
H.V.Y. max. (1924)	+5,64	+ 5,34
d:o normal	+4,73	+ 4,43
M.V.Y. "	+ 4,08	+ 3,78
L.V.Y. "	+ 3,68	+ 3,38
d:o min. (1921)	+ 3,29	+ 2,99

Figur 3. Höjdsystem enligt akterna, kopplade till Norsholms slussströskel och vattenstånd för Roxen.





Figur 5. Östra invallningen, akten 527, 6.15 m.



Figur 6. Östra invallningen, akten 527, 6.40 m.

Tabell 1. Bedömd korrelation mellan lokalt höjdsystem och RH2000 utifrån Norsholm.

	Norsholm	0-plan/akt	Akt möh	RH2000 (ned)	RH2000 (upp)	RH2000 Förslag/SMHI (min/max)
Norsholm	0	0,3	29,503	29,943	29,873	
Vall västra	5,8	6,10		35,74	35,67	35,7
Vall1 öst	5,85	6,15		35,79	35,72	35,75
Vall 2 öst	6,1	6,4		36,04	35,97	36,0
Högvatten	5,34	5,64				

1.2 RISK FÖR ÖVERSVÄMNING

I akterna anges en riskmarginal för vallarnas krönnivå där man utgår från tidigare högsta nivåer i Roxen samt ett extra skydd mot vågpåverkan om 0,5-0,75 m.

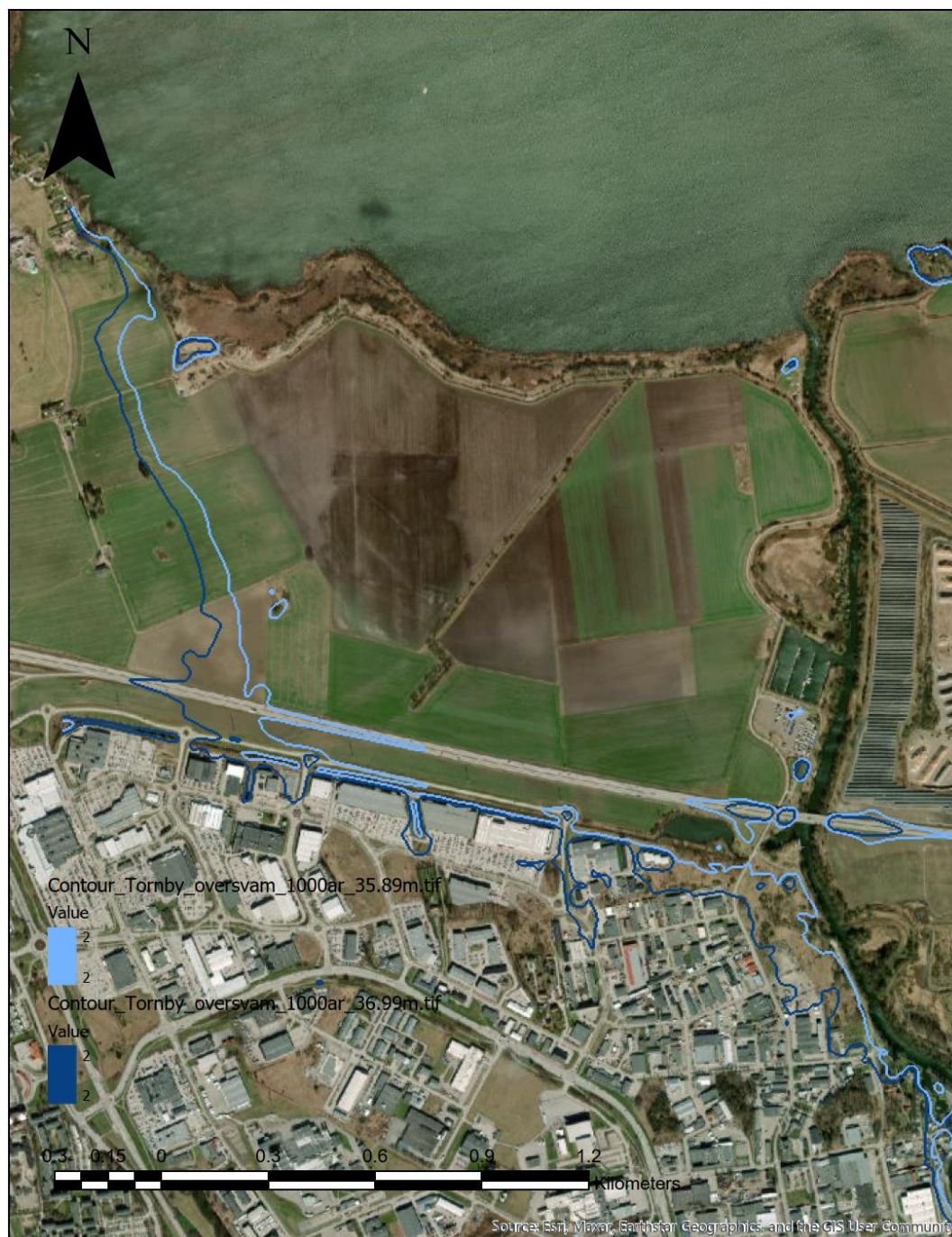
SMHI har utifrån modelleringar och bedömningar av översvämningsrisker gjort en detaljerad översvämningskartering längs Motala ström, Roxen och Stångån (2012, rev 2020). Vattenståndet i Roxen och vid Stångåns mynning för 100- och 1000-årsflöde samt beräknat högsta flöde (BHF) finns sammanställt i Tabell 2 i RH2000. Maxskillnad för vind och vågor är mer än 75 cm från vattenståndet i Roxen som var det som användes enligt akten. I Figur 7 och Figur 8 visas vilka områden som bedöms påverkas av vattennivåer med 100- respektive 1000 års återkomsttid (utan vallkonstruktion).

Tabell 2. Sammanställning vattenstånd i Roxen och Stångåns mynning för 100-, 1000-årsflöde samt BHF med och utan uppstuvning och vågor. Höjder angivna i RH2000.

Flöden	Nivå i Roxen	Stångåns-mynning inkl uppstuvning var. några timmar	Stångåns-mynning inkl MAX tillägg uppstuvning	Stångåns-mynning inkl MAX tillägg uppstuvning och vågor
100-årsflöde	+34,94	+35,14	+35,34	+36,04
1000-årsflöde	+35,89	+36,09	+36,29	+36,99
BHF	+36,68	+36,88	+37,08	+37,78

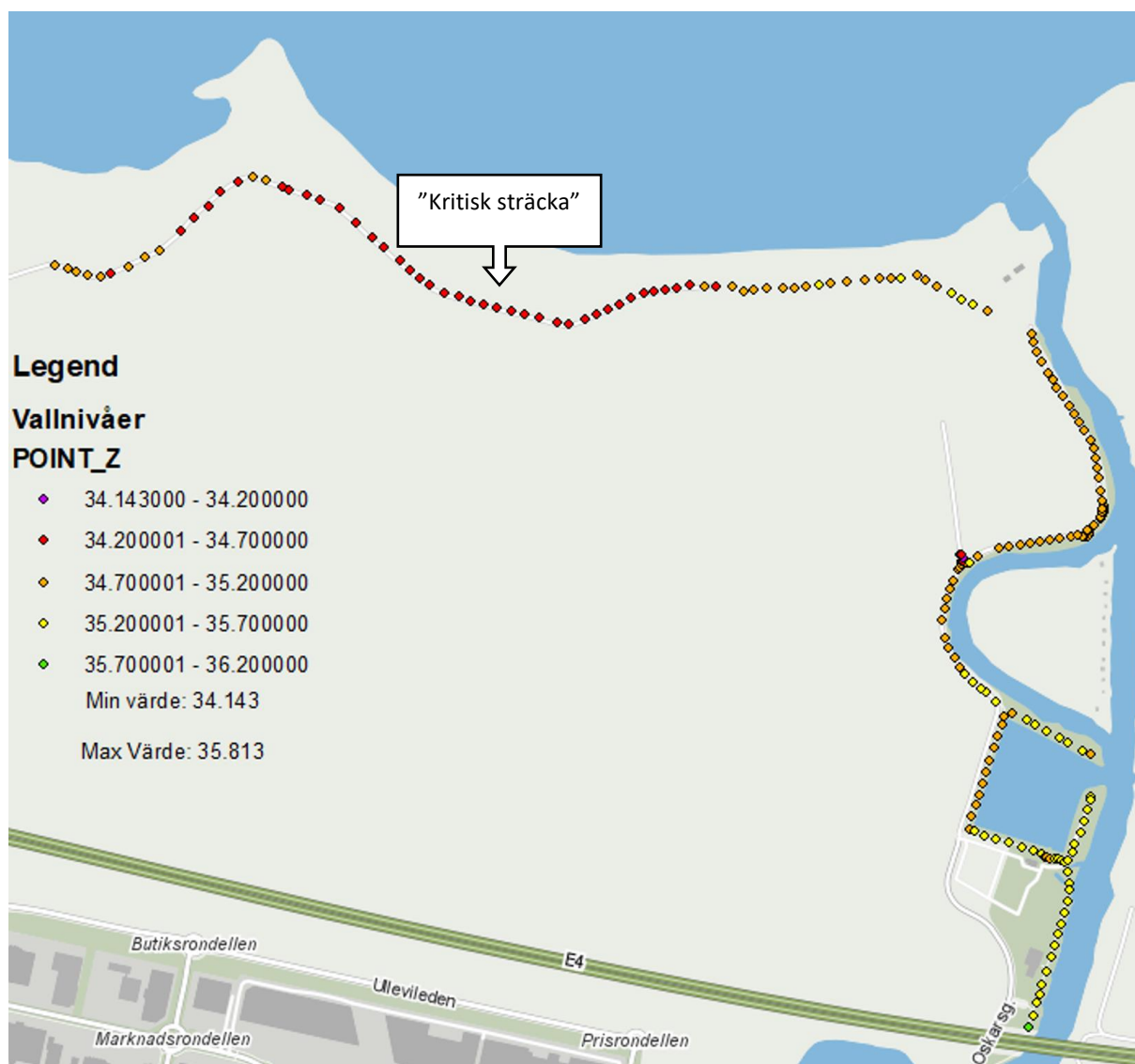


Figur 7. Modellerad vattenutbredning vid 100 års nivåer på Roxen baserad på SMHI's nivåberäkningar, med och utan våg och vind påverkan. Ljusgrön visar 100-årsnivå utan påverkan av vind och vågor. Mörkgrön visar 100-årsnivå med maximal påverkan från vind och vågor.



Figur 8. Modellerad vattenutbredning vid 1000 års nivåer på Roxen baserad på SMHI's nivåberäkningar, med och utan våg och vind påverkan. Ljusblå visar 1000-årsnivå utan påverkan av vind och vågor. Mörkblå visar 1000-årsnivå med maximal påverkan från vind och vågor.

Baserat på akten bedöms vallarna klara en 100 års händelse utan påverkan från uppstuvning och vågor vilket är den nivå de har dimensionerats för, se Tabell 3. Vallarnas nivå i dagläget är dock enligt inmätning mer än en meter under de tillståndsgivna nivåerna på +35,7-36,0 m, se Figur 9. En längre sträcka av vällen har en höjd på mellan +34,2-34,7 m ("kritisk sträcka") vilken är flera decimeter under dimensionerande nivå och därmed även under lerkärnans krön som enligt akt låg på +35 m, se Tabell 2 och Tabell 3. Detta tyder på att vällen kan ha satt sig utöver att krönet eroderat.



Figur 9. Nuvarande vallkrönsnivå enligt inmätning, röda punkter ligger 1-1,5 m under aktens tillståndsgivna nivåer, orange 0,5-1 m under akten och gula 0-0,5 m under akten. Gröna punkter följer tillståndet (utifrån lägsta angivna nivå i akten på 6,10 m).

Tabell 3. Sammanställning dimensionerande och lägsta tillståndsgivna vallkrön, lerkärnans krön enligt akt samt uppmätta nivåer vid mer kritiska sträckor.

Vall dimensionerande HHW	+35,2 (Lok. +5,34)
Lerkärnans krön	+35,3 (Lok. +5,40)
Lägsta tillståndsgivna vallkrön	+35,70 (Lok. 5,8)
Lägsta uppmätta vallkrön	+34,14
"Kritisk sträcka" vallkrön	+34,2-34,7

Vid platsbesök återfanns ingen synlig lerkärna och det var synligt att åtgärder har utförts på vissa sträckor där material har adderats för att höja valkrönet. Däremot finns inget som tyder på att någon åtgärd har utförts för att höja lerkärnans krön.

Undersökningar behöver därför göras med fokus på att undersöka den befintliga lerkärnans krön och lerkärnans skick då säkerhetsnivån för vallen bygger på denna täta kärna. Troligt är att säkerhetsnivån, dvs. lerkärnans krön, på många ställen längs vallen är betydligt lägre än ursprungliga nivån enligt akten. Dessa undersökningar bör göras innan eventuella andra fyllnadsåtgärder utförs på vallen.

Lämpligt material med tillräcklig täthet och stabilitet bör användas upp till åtminstone tillståndsgiven nivå enligt konstruktionsritningen Figur 4 av lerkärnan om ursprunglig skyddsnivå ska hållas. Vidare bör kringfyllnad, krönfyllnad och tryckbankar anpassas till dimensionerande Roxennivåer. Stödfyllnaden kan ha lägre krav på täthet men material med hög organisk halt bör undvikas. Sannolikt behövs stödfyllnadsåtgärder på båda sidor av vallen. Möjligen kan jordbearbetningens överskottsmassor användas som stödfyllnad vid den privata delen av vallen.

Återställandearbeten kan vara kostsamma och innan arbeten påbörjas bör, utöver undersökningar om nuvarande skyddsnivå, diskussioner föras mellan olika samhällsintressen, myndigheter och berörda om vilka skyddsnivåer som är lämpliga och rimliga i området.

4 UTGÅNGSPUNKTER FORTSATT ARBETE

- Inmätning av lerkärnans nivå
- Beräkning av vallens befintliga skyddsnivå (återkomsttid av högvattenhändelse i Roxen/Stångån som överstiger lerkärnans nivå)
- Översiktliga kostnadskalkyler för återställning av vallen till ursprunglig skyddsnivå
- Samrådande inom kommunen om lämplig hantering och skyddsnivå
- Samrådande med länsstyrelsen om lämplig hantering och skyddsnivå
- Samrådande med markägare om lämplig hantering och skyddsnivå
- Framtagande av tekniska och juridiska handlingar utifrån vald hantering
- Omprövning av markavvattningsföretag samt utförande av valda åtgärder